

# DIPLAN

## Grobbleche mit verbesserten Ebenheitstoleranzen über die gesamte Blechoberfläche

Spezifikation DH-D54-C, Ausgabe April 2016<sup>1</sup>

Grobbleche nach **DIPLAN**-Spezifikation werden eingesetzt, wenn enge Ebenheitstoleranzen über die gesamte Blechoberfläche benötigt werden. Dies kann z.B. bei mechanisch bearbeiteten Bauteilen der Fall sein, wenn zur Herstellung eines Fertigmaßes ein möglichst geringer Dickenaufschlag für die Bearbeitung angestrebt wird. Andere Anwendungen können großformatige Rahmen in Großpressen sein, bei denen die Rahmen aus Grobblechen ohne oder mit geringem Richtaufwand hergestellt werden sollen.

### Produktbeschreibung

#### Bezeichnung und Geltungsbereich

Diese DIPLAN-Spezifikation legt sehr enge Grenzen für die Ebenheitstoleranzen über die gesamte Fläche des Blechs fest. EN 10029 legt dagegen nur Grenzen in 1 000 mm und 2 000 mm Messlänge fest. Im Anhang 1 ist detailliert die Messung der Ebenheitsabweichung über die gesamte Blechoberfläche nach DIPLAN-Spezifikation beschrieben.

DIPLAN kann für Grobbleche mit Blechbreiten bis 4 400 mm und für Blechlängen bis 12 000 mm vereinbart werden. Der Dickenbereich umfasst Blechdicken von 50 mm bis 300 mm (maximal 200 mm für vergütete Stähle mit höherer Streckgrenze). Die stahlsortenabhängigen Abmessungsbegrenzungen sowie die maximalen Stückgewichte gemäß Lieferprogramm sind zu beachten.

Eingeschränkte Ebenheitsabweichungen für Blechdicken < 50 mm und Blechbreiten > 4 400 mm in Anlehnung an diese DIPLAN-Spezifikation können auf Anfrage möglich sein.

<sup>1</sup> Die aktuelle Ausgabe dieses Werkstoffblattes finden Sie auch unter: [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de).

Die DIPLAN-Spezifikation kann für Grobbleche aus folgenden Stahlsorten vereinbart werden:

Beschreibung Güte	Norm
Unlegierte Baustähle (z.B. S235JR+N oder S355J2+N)	EN 10025-2
Normalgeglühte/ normalisierend gewalzte, schweißgeeignete Feinkornbaustähle (z.B. S355NL oder S460N)	EN 10025-3
Thermomechanisch gewalzte, schweißgeeignete Feinkornbaustähle (z.B. S355ML oder S460M)	EN 10025-4
Stähle mit höherer Streckgrenze im vergüteten Zustand (z.B. S690QL1 oder S960QL)	EN 10025-6
DILLIMAX-Stähle nach Datenblättern von Dillinger (z.B. DILLIMAX 690 T oder DILLIMAX 965 E)	-

Die Grenzen der Ebenheitsabweichungen sind in folgender Tabelle unterschieden nach Stählen nach EN 10025-2 bis EN 10025-4 und vergüteten Feinkornbaustählen nach EN 10025-6 oder DILLIMAX-Datenblättern angegeben. Auf Anfrage kann die DIPLAN-Spezifikation auch für andere Stahlsorten vereinbart werden.

Die maximalen Ebenheitsabweichungen in folgender Tabelle gelten im Lieferzustand ab Werk. Verarbeitungsvorgänge, insbesondere Wärmebehandlungen wie z.B. beim Nitrieren, können die Ebenheit verändern. Daher werden die DIPLAN-Ebenenheitsabweichungen, wie im Übrigen alle Ebenheitsanforderungen nach EN 10029, nur im Lieferzustand ab Werk gewährleistet.

DIPLAN-Ebenenheitstoleranzen:

Güte	Blechdicke t [mm]	Breite B [mm]	Ebenenheiten bei Blechlänge L [mm]	
			L ≤ 6 000	6 000 < L ≤ 12 000
Stähle nach EN 10025-2,-3,-4	50 ≤ t ≤ 300	≤ 4 400	6 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>
Vergütete Feinkornbaustähle nach EN 10025-6 oder DILLIMAX-Datenblättern	50 ≤ t ≤ 200	≤ 4 000		

<sup>a</sup> Diese maximale Ebenheitsabweichung bezieht sich, wie im Anhang 1 beschrieben, auf die gesamte Blechoberfläche.

Zusätzlich zu den Anforderungen in dieser Tabelle gilt:

Maximale Ebenheitsabweichung in 1 000 mm Messlänge: ≤ 3 mm

Maximale Ebenheitsabweichung in 2 000 mm Messlänge: ≤ 6 mm

Für Wellen mit Längen < 1 000 mm gelten die Begrenzungen für Klasse S in EN 10029 (eingeschränkte Ebenheitstoleranzen) jedoch maximal die oben angegebenen Werte in 1 000 mm.

Die Messung der Ebenheitsabweichung ist im Anhang dieser Spezifikation erklärt. Gemessen wird mit Schnur (Messlineal) und Messkeilen nach Dillinger Messnetz oder mit automatischen Lasermessanlagen (sogenannten EMAs) immer auf ebener Unterlage. Die maximale Ebenheitsabweichung ist als maximaler Abstand von der Referenzlinie in der jeweiligen Messlinie definiert.

#### Bestellbeispiel

Stahl S355J2+N – EN 10025-2 + DH-D54-C, DIPLAN.

## Allgemeine Hinweise

DIPLAN legt ausschließlich zusätzliche Anforderungen an die Ebenheitstoleranzen fest. Alle übrigen Anforderungen entsprechen den Vorgaben der zugrunde liegenden Bestellspezifikationen wie z.B. in EN 10025 oder den entsprechenden DILLIMAX-Datenblättern.

Wenn durch den Verwendungszweck oder die Verarbeitung bedingt besondere Anforderungen an den Stahl gestellt werden, die in dieser Spezifikation nicht aufgeführt sind, so sind diese Anforderungen vor der Bestellung zu vereinbaren.

Die in dieser Spezifikation enthaltenen Angaben sind eine Produktbeschreibung. Diese Spezifikation unterliegt Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de) abgerufen werden kann.

## Kontakt

AG der Dillinger Hüttenwerke  
Tel.: +49 6831 47 3454  
E-Mail: [info@dillinger.biz](mailto:info@dillinger.biz)  
Werkstraße 1  
66763 Dillingen / Saar  
Deutschland

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de)

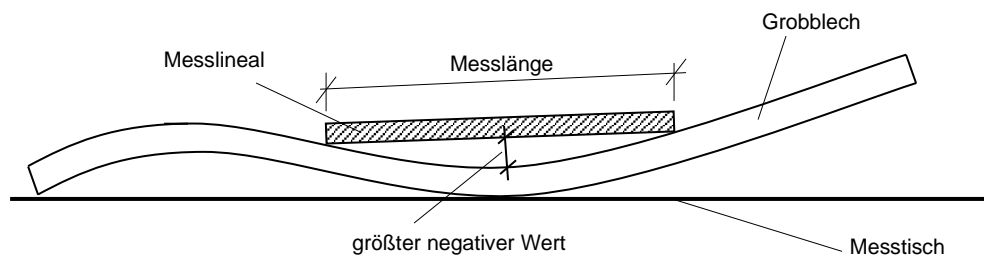
## Anhang 1 zur Spezifikation DIPLAN

In EN 10029 wird die maximale Ebenheitsabweichung bezogen auf eine Messlänge von 1 000 mm und 2 000 mm angegeben. Die Messung der Ebenheit erfolgt auf ebenem Untergrund mit Hilfe eines Messlineals und ggf. den passenden Distanzhaltern. Mit Hilfe eines Messkeils (Bild 1) wird der Abstand vom Messlineal zur Blechoberfläche gemessen.



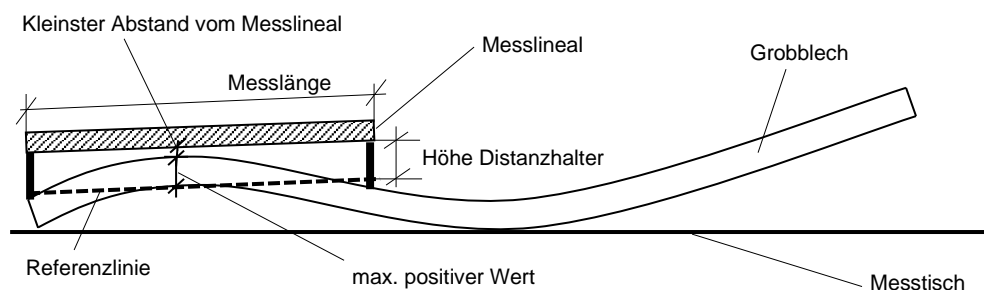
Bild 1: Messkeil zur Abstandsmessung

Bild 2 zeigt die Messung nach EN 10029 am Beispiel eines mehrfach gekrümmten Blechs mit Messlineal in Messlängen von 1 000 mm oder 2 000 mm. Das abgebildete Blech zeigt eine konvexe (Wellenberg) und konkave (Wellental) Kurve. Als Ebenheitsabweichung ist der größte Abstand zwischen dem Blech und dem Messlineal (Wellental) oder die Differenz zwischen der Höhe des Distanzhalters und des kleinsten Abstands zwischen Blech und Messlineal (Wellenberg) definiert. EN 10029 macht keine Angaben zur Ebenheitsmessung in größeren Messlängen über die gesamte Blechoberfläche.



### Größter negativer Wert (Wellental)

= Größter Abstand zwischen Blech und Messlineal

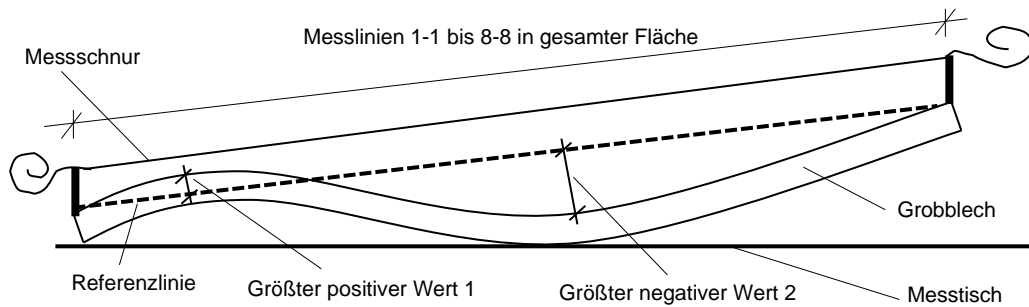


### Größter positiver Wert (Wellenberg)

= Höhe Distanzhalter - Kleinsten Abstand zwischen Blech und Lineal

Bild 2: Ebenheitsmessung nach EN 10029 in 1 000 mm und 2 000 mm Messlänge (schematische Skizze)

Bild 3 zeigt schematisch die DIPLAN-Messung über die gesamte Fläche des Blechs, die so nicht in EN 10029 geregelt ist.

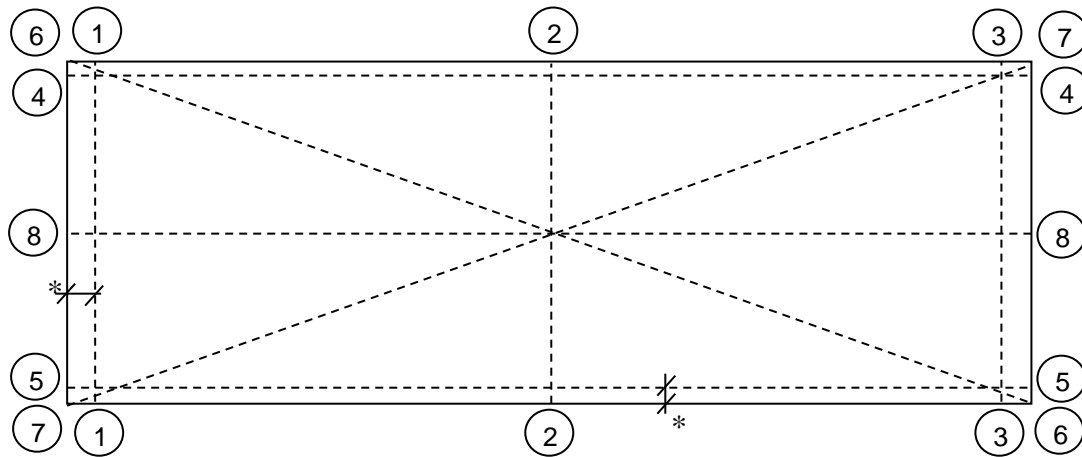


#### Größter DIPLAN Wert

= Maximum der Werte 1 und 2 =  $\text{Max} \{ | \text{Wert 1} |; | \text{Wert 2} | \}$

Bild 3: DIPLAN-Ebenheitsmessungen über die gesamte Fläche (schematische Skizze)

Nach DIPLAN-Spezifikation ist die maximale Ebenheitsabweichung als maximaler Abstand von der Referenzlinie definiert: Also als Maximum der Beträge des negativsten (Wellental) und positivsten Werts (Wellenberg) in den 8 Messlinien 1-1 bis 8-8 über die gesamte Fläche des Blechs. Das Messnetz aus 8 Messlinien am Blech ist in Bild 4 dargestellt. Es wird jeweils die maximale Ebenheitsabweichung in den Messlinien dokumentiert. Insbesondere bei dickeren Blechen können diese Messergebnisse den Effekt ungleichmäßiger Blechdicken über die gesamte Blechfläche enthalten.



\* Randabstände nach EN 10029 für eingeschränkte Ebenheitstoleranzen

Bild 4: DIPLAN-Messnetz am Blech mit Messlinien 1-1 bis 8-8

## Informatorischer Anhang: Dickenaufschläge für mechanische Bearbeitung

Die mechanische Bearbeitung ist ein komplexer Prozess, der von Spezialisten mit Erfahrung ausgeführt wird. Auf Basis dieser Erfahrung und mit den DIPLAN-Festlegungen hinsichtlich der Ebenheit können die Bestellanforderungen für Grobbleche für konkrete Bauteile erstellt werden. Die folgenden allgemeinen Hinweise sind rein informatorisch zu verstehen und möglicherweise hilfreich bei der Erstellung einer Blechspezifikation.

Soll aus dem Grobblech z.B. ein planparalleles maschinell bearbeitetes Bauteil hergestellt werden, können Dickenaufschläge erforderlich sein, um mögliche Ebenheitsabweichungen aber auch eine ungleichmäßige Blechdicke ausgleichen zu können. DIPLAN ermöglicht eine Reduzierung dieser Dickenaufschläge.

Bild 5 zeigt schematisch die Bearbeitung eines mehrfach gekrümmten Blechs. Im ungünstigsten Fall von Wellenbergen und Wellentälern gleicher Höhe kann ein Dickenaufschlag des Zweifachen der DIPLAN-Ebenheitsabweichungen in der Tabelle oben erforderlich sein, um das Fertigmaß zu erreichen. In der Regel reichen deutlich kleinere Aufmaße als das Zweifache der DIPLAN-Ebenheitsabweichungen, weil Wellenberg und Wellental nicht gleich groß sind. Bei der Ermittlung der Dickenaufschläge für die mechanische Bearbeitung sollte auch die Dickentoleranz berücksichtigt werden. Bei Baustählen nach EN 10025 gilt ohne besondere Vereinbarung Klasse A nach EN 10029 (negatives unteres Abmaß).

Üblicherweise gibt der Bearbeiter noch einen zusätzlichen, von seiner Erfahrung abhängigen, Sicherheitsaufschlag auf das Fertigmaß, um Reserven beim Bearbeitungsprozess zu haben.

Dies kann insbesondere bei höherfesten, vergüteten Stählen erforderlich sein, weil hier trotz eines bei Dillinger auf niedrigste Eigenspannungen ausgelegten Herstellungsprozesses je nach Bearbeitungsparametern Verzüge durch das Bearbeiten auftreten können.

### Beispiel: Planparalleles Bauteil aus S355J2+N

Fertigmaß: 250 mm x 2 000 mm x 6 000 mm

$t_{\text{Blech}} = 250 \text{ mm} + 2 \times 6 \text{ mm}$  (aus Tabelle oben) (+ Aufschlag des Bearbeiters) = 262 mm (+ Aufschlag des Bearbeiters)

Dickentoleranzklasse C (unteres Abmaß 0 mm)

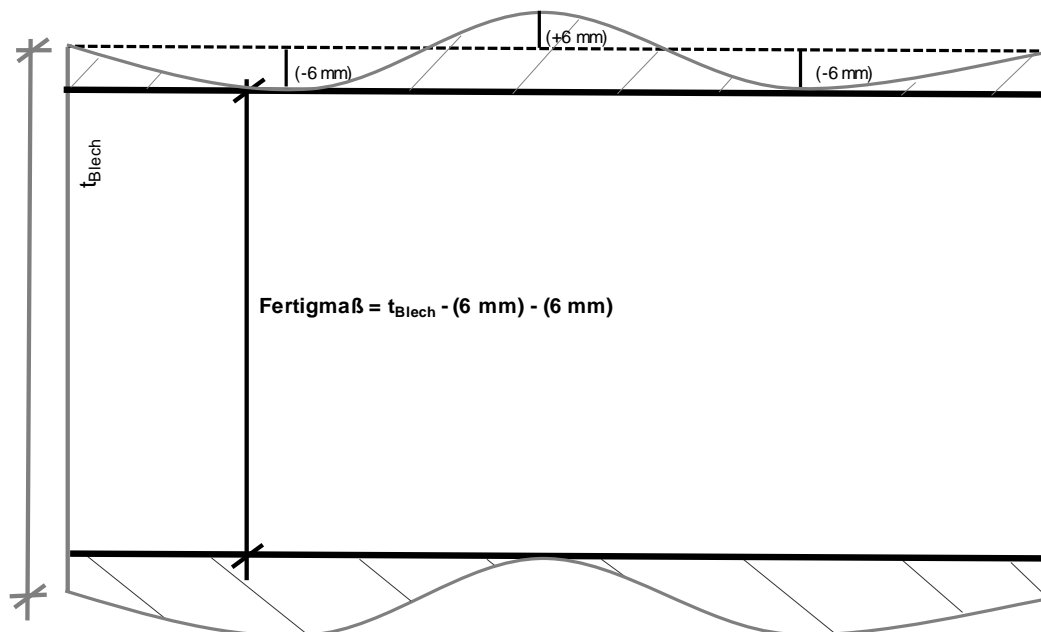


Bild 5: Schematische Darstellung des Bearbeitungsprozesses